

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM



NGUYỄN THÀNH HÙNG

**ĐÁNH GIÁ SỰ Ô NHIỄM AMONI TRONG
NƯỚC THẢI BÃI RÁC VÀ THỬ NGHIỆM
PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ KẾT TỦA MAGIE
AMONI PHOTPHAT (MAP) LÀM PHÂN BÓN**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

Thái Nguyên - 2014

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM



NGUYỄN THÀNH HÙNG

**ĐÁNH GIÁ SỰ Ô NHIỄM AMONI TRONG
NƯỚC THẢI BÃI RÁC VÀ THỬ NGHIỆM
PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ KẾT TỦA MAGIE
AMONI PHOTPHAT (MAP) LÀM PHÂN BÓN**

Nghành: Khoa học môi trường

Mã số ngành: 60440301

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS. TS Trịnh Lê Hùng

2. PGS. TS Nguyễn Tuấn Anh

Thái Nguyên - 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận văn là kết quả của quá trình thực nghiệm của tôi trong phòng thí nghiệm và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Thái Nguyên, tháng 10 năm 2014

Tác giả

Nguyễn Thành Hưng

LỜI CẢM ƠN

Bằng tấm lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc, em xin chân thành cảm ơn PGS.TS. Trịnh Lê Hùng và PGS.TS Nguyễn Tuấn Anh đã giao đề tài, hướng dẫn chu đáo và tận tình trong suốt quá trình em nghiên cứu và hoàn thành luận văn. Em cũng xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ, bảo ban của các thầy cô giáo trong trường đại học Nông Lâm Thái Nguyên trong suốt thời gian vừa qua.

Tôi xin chân thành cảm ơn các anh chị em trong phòng thí nghiệm của Trung tâm Công nghệ Môi trường Việt Nhật đã tạo điều kiện thuận lợi và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình nghiên cứu trong phòng thí nghiệm.

Cuối cùng tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến ban lãnh đạo, các anh chị em trong Công ty Cổ phần Thương mại và Kỹ thuật Việt Sing đã luôn giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Thái Nguyên, tháng 10 năm 2014

Tác giả

Nguyễn Thành Hưng

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH	ix
MỞ ĐẦU	1
Chương 1	4
TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
1.1.Nitơ và sự ô nhiễm amoni	4
1.2.Nguồn gốc gây ô nhiễm trong tự nhiên.....	6
1.3.Độc tính của các hợp chất nitơ đối với con người và hệ sinh thái.....	10
1.4.Một số tính chất hóa học của ion NH_4^+	13
1.5.Quá trình chuyển hóa nitơ	14
<i>1.5.1.Quá trình amoni hóa sinh học</i>	14
<i>1.5.2.Quá trình nitrat hóa sinh học</i>	14
<i>1.5.3.Denitrat hóa</i>	16
<i>1.5.4.Phương pháp Anammox</i>	16
1.6.Các phương pháp xử lý amoni	17
<i>1.6.1.Xử lý amoni bằng phương pháp thổi khí cưỡng bức</i>	18
<i>1.6.2.Xử lý amoni bằng phương pháp sử dụng nhựa trao đổi ion</i>	19
<i>1.6.3.Xử lý amoni bằng các tác nhân oxy hóa</i>	20
<i>1.6.4.Xử lý amoni bằng Nano MnO_2-FeOOH mang trên Laterit</i>	22
<i>1.6.5.Xử lý amoni bằng phương pháp sinh học</i>	22
<i>1.6.6.Xử lý amoni bằng phương pháp kết tủa MAP</i>	27
Chương 2	30
NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	30
2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	30
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu	30

2.1.2. Phạm vi nghiên cứu.....	30
2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu.....	30
2.3. Nội dung nghiên cứu.....	31
2.4. Phương pháp nghiên cứu.....	31
2.4.1. Phương pháp kế thừa và sử dụng tài liệu.....	31
2.4.2. Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu phòng thí nghiệm.....	31
2.4.3. Các phương pháp phân tích phòng thí nghiệm.....	35
Chương 3	41
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	41
3.1. Sơ lược về Bãi chôn lấp Xuân Sơn-Hà Nội.....	41
3.2. Đánh giá sự ô nhiễm nước nói chung và sự ô nhiễm amoni trong nước thải bãi chôn lấp Xuân Sơn.....	43
3.3. Nghiên cứu chế tạo MAP.....	46
3.3.1. Xây dựng đường chuẩn.....	46
3.3.2. Xác định nồng độ tối ưu để tạo MAP.....	51
3.3.3. Xác định pH tối ưu để tạo MAP.....	54
3.3.4. Xác định thời gian tối ưu để tạo MAP.....	56
3.3.5. Khả năng sử dụng nước ót thay thế ion Mg^{2+} trong phản ứng tạo MAP	58
3.4. Áp dụng các điều kiện tối ưu cho phản ứng tạo kết tủa MAP vào xử lý nước thải.....	58
3.5. Đề xuất quy trình và sơ đồ công nghệ xử lý amoni trong nước thải bằng phương pháp kết tủa MAP.....	60
3.5.1. Quy trình công nghệ.....	60
3.5.2. Sơ đồ công nghệ.....	60
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO	64
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Kí hiệu	Nghĩa của từ
MAP	Magie amoni photphat ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$)
COD	Nhu cầu oxy hóa học
BYT/QĐ	Bộ Y Tế/ quyết định
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
BCL	Bãi chôn lấp
HTXLNT	Hệ thống xử lý nước thải
BTNVMT	Bộ tài nguyên và Môi trường
ABS	Đơn vị đo quang
MBBR	Công nghệ bùn hoạt tính kết hợp vi sinh
MBR	Công nghệ màng lọc sinh học

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1: Các chỉ tiêu trung bình hợp chất nito trong nước thải sinh hoạt.....	8
Bảng 1.2: Mức độ ô nhiễm hợp chất nito trong một số nguồn nước thải công nghiệp.....	9
Bảng 2.1: Yêu cầu về việc bảo quản mẫu của BTNVMT	25
Bảng 3.1: Thành phần các loại rác thải bãi rác Xuân Sơn.....	43
Bảng 3.2: Kết quả phân tích mẫu nước thải vị trí công xả đầu ra.....	44
Bảng 3.3: Kết quả phân tích mẫu nước mặt gần cống xả.....	45
Bảng 3.4: Phân tích chất lượng mẫu nước giếng khu dân cư.....	46
Bảng 3.5: Kết quả xây dựng đường chuẩn của amoni	48
Bảng 3.6: Kết quả xây dựng đường chuẩn của nitrit	49
Bảng 3.7: Kết quả xây dựng đường chuẩn của nitrat.....	50
Bảng 3.8: Kết quả xây dựng đường chuẩn photphat.....	51
Bảng 3.9: Tỷ lệ mol $Mg^{2+} : NH_4^+ : PO_4^{3-}$ tương ứng với nồng độ mg/l.....	52
Bảng 3.10: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ mol	53
Bảng 3.11: Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của pH_d đối với tỷ lệ mol 1,6 : 0,6 : 1	55
Bảng 3.12: Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của t_{pur} đối với tỷ lệ mol 1,6 : 0,6 : 1	57
Bảng 3.13: So sánh hiệu suất tạo thành MAP của nước ót với hóa chất khác	59
Bảng 3.14: Kết quả xử lý nước thải từ bãi chôn lấp Xuân Sơn	60
Bảng 3.15: Kết quả xử lý amoni của nước thải từ hầm biogas.....	61

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Chu trình của nito trong tự nhiên.....	4
Hình 1.2: Cơ chế sinh hoá giả thiết của phản ứng anammox	16
Hình 1.3: MBR ngập nước và MBR đặt ngoài.....	25
Hình 1.4: Giá đệm sinh học cố định.....	26
Hình 2.1: Các loại chai dùng để lấy mẫu	23
Hình 2.2: Xô nhựa dùng lấy mẫu	23
Hình 2.3: Sơ đồ bãi chôn lấp Xuân Sơn và vị trí lấy mẫu	24
Hình 3.1: Vị trí bãi rác Xuân Sơn và các bãi rác khác ở Hà Nội.....	42
Hình 3.2: Phương trình đường chuẩn của amoni	48
Hình 3.3: Phương trình đường chuẩn của nitrit	49
Hình 3.4: Phương trình đường chuẩn của nitrat.....	50
Hình 3.5: Phương trình đường chuẩn của photphat	51
Hình 3.6: Hiệu suất xử lý amoni phụ thuộc vào tỷ lệ mol	53
Hình 3.7: Sự phụ thuộc của khối lượng MAP vào tỷ lệ mol	54
Hình 3.8: Sự phụ thuộc của pH_s vào tỷ lệ mol.....	54
Hình 3.9: Sự phụ thuộc của hiệu suất xử lý amoni vào pH_d	56
Hình 3.10: Sự phụ thuộc của khối lượng MAP vào pH_d	56
Hình 3.11: Sự phụ thuộc của hiệu suất xử lý amoni vào t_{pur}	58
Hình 3.12: Sự phụ thuộc của khối lượng MAP vào t_{pur}	58
Hình 3.13: Sơ đồ công nghệ xử lý amoni của nước thải biogas, nước rác	62

MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Tình trạng ô nhiễm môi trường nước do nguồn thải chứa amoni chưa được xử lý tương đối phổ biến. Amoni có hại cho động vật và người nhưng ở một mức độ nhất định lại có lợi cho thực vật và vi sinh vật vì đó là nguồn dinh dưỡng của chúng. Trên thực tế, nhiều cơ sở có nước thải chứa amoni hầu như đều vượt quá ngưỡng quy chuẩn cho phép tới hàng trăm, hàng nghìn lần. Với mức độ này của amoni thì các phương pháp xử lý thông thường đều không giải quyết nổi. Vì vậy thường phải pha loãng amoni đến mức độ nào đó rồi mới tiếp tục xử lý, hoặc phải nâng pH của dung dịch nước thải để chuyển amoni thành amoniac và thổi khí cưỡng bức để amoniac bay lên không trung, gây ô nhiễm bầu không khí như quá trình xử lý nước rỉ rác tại bãi rác Xuân Sơn – Hà Nội. Các cơ sở chăn nuôi tập trung có các hầm yếm khí xử lý phân của chúng để tận thu biogas nhưng amoni có nhiều trong nước thải thì hầu như lại không được xử lý và đổ trực tiếp ra môi trường nhờ sự pha loãng của tự nhiên. Đây chính là nguyên nhân gây ô nhiễm amoni cho nguồn nước mặt hiện nay. Các cơ sở sản xuất phân đạm urê ví dụ như nhà máy phân đạm Hà Bắc đều đã tận thu tối đa amoni nhưng vẫn không được triệt để, ngoài ra urê rơi vãi còn hòa tan theo nguồn nước thải ra môi trường sau một thời gian sẽ thủy phân thành amoni, vì vậy hàm lượng amoni trong nước thải là rất cao. Tuy đã có hệ thống xử lý sinh học nhưng vẫn không đáp ứng được. Nhìn chung hiện nay ở nước ta, tình hình xử lý amoni đối với loại nước thải có hàm lượng cao đều chưa có giải pháp thích hợp.

Để có một nền sản xuất sạch, chúng ta cần tính đến khả năng khép kín trong quy trình công nghệ. Điều đó cũng có nghĩa là phải tận dụng các phế liệu, phế thải thành các sản phẩm cho một quy trình khác. Trước đây với nền sản xuất tự cấp tự túc, các gia đình nông dân trồng lúa lấy lương thực nuôi sống chính mình, đồng thời nuôi lợn lấy phân bón lại cho đồng ruộng. Ngày